

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **2004-143363**(43)Date of publication of application : **20.05.2004**

(51)Int.Cl.

C09J 7/02
C08J 9/36
C09J133/14
C09J133/20
C09J175/04
H01M 2/16
H01M 10/04
// H01M 10/40
C08L 23:00

(21)Application number : **2002-312197**(71)Applicant : **NITTO DENKO CORP**(22)Date of filing : **28.10.2002**

(72)Inventor : **YAMAGUCHI MUTSUOKO**
SATSUMA MICHIO
UETANI YOSHIHIRO
YOSHII KEISUKE

(54) POROUS FILM SUPPORTING ADHESIVE/GELLING AGENT AND USE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a porous film supporting an adhesive/gelling agent, useful as an electrode/film laminate composed of an electrode and a separator firmly bonded together and used in the assembly of a cell and enabling the assembly of the cell in high efficiency without causing the mutual slippage between the members and provide a method for producing a cell using the porous film.

SOLUTION: The porous film supporting an adhesive/gelling agent is produced by supporting a heat-crosslinkable adhesive composition crosslinking and curing by heating and a gelling agent on a porous film. The heat-crosslinkable adhesive composition is e.g. composed of a polyfunctional isocyanate and a reactive polymer having a functional group reactive with the isocyanate group of the polyfunctional isocyanate.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-143363

(P2004-143363A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C09J 7/02	C09J 7/02 Z	4F074
C08J 9/36	C08J 9/36 CES	4J004
C09J 133/14	C09J 133/14	4J040
C09J 133/20	C09J 133/20	5H021
C09J 175/04	C09J 175/04	5H028

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-312197 (P2002-312197)	(71) 出願人	000003964
(22) 出願日	平成14年10月28日 (2002.10.28)		日東電工株式会社
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
		(74) 代理人	100079120
			弁理士 牧野 逸郎
		(72) 発明者	山口 睦子
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	薩摩 道夫
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	植谷 慶裕
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムとその利用

(57) 【要約】

【課題】電池の組み立てに際して、電極とセパレータとが強固に接着された電極／フィルム接合体として、部材の相互のずり移動がなく、電池の組み立てを効率よく行うことができる接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムを提供する。更に、そのような接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムを用いる電池の製造方法を提供する。

【解決手段】本発明によれば、加熱によって架橋硬化する熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを多孔質フィルムに担持させてなることを特徴とする接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムが提供される。上記熱架橋性接着剤組成物は、例えば、多官能イソシアネートとこの多官能イソシアネートのイソシアネート基と反応し得る官能基を有する反応性ポリマーとからなる。

【選択図】 なし

物や、これら遷移金属とリチウムとの複合酸化物を挙げることができる。

【0004】

一般に、このようなリチウムイオン二次電池においては、上述したような正極と負極との間に、これらの電極間の直接接触による短絡を防止するために、セパレータが設けられている。このようなセパレータとしては、通常、正極負極間のイオンの透過性を確保するために、多数の微細孔を有する多孔質フィルムが用いられている。

【0005】

従来、電池の製造方法として、正極と負極との間にこれら電極間の短絡を防止するために上記セパレータを挟み、積層して、電極／セパレータ積層体を組み立て、必要に応じて、これを捲回し、又は積層した後、この電極／セパレータ積層体を電池容器内に組み込み、次いで、この電池容器内に電解液を注入して、電池を組み立てる方法が知られている。

10

【0006】

しかし、このような電池の製造方法においては、電極／セパレータ積層体の保管時や搬送時に電極やセパレータの各部材が相互にずり移動を起こしやすく、その結果、電池製造の生産性が低く、また、不良品が発生しやすい等の問題があった。また、このようにして得られた電池によれば、電極とセパレータとの密着性が悪く、使用時に電池特性が低下したり、また、内部短絡を生じて、電池が発熱昇温し、場合によっては、破壊するおそれさえあった。

【0007】

一方、近年、従来の電解液を用いた電池に比べて、液漏れのおそれがなく、また、薄型化も可能である等、形状の自由度が高い高分子型固体電解質を用いた電池が電池の薄型化や安全性の向上の要求に適うものとして、注目されている。しかしながら、従来より知られている高分子型固体電解質は、電解液に比べて、電導度が著しく低いという問題がある。

20

【0008】

そこで、例えば、ポリマーマトリックス中に電解液を保持させることによって、電解液に近い特性を有せしめたゲル電解質の実用化が進められている。このようなゲル電解質は、既に、種々のものが知られている。例えば、分子中にポリエチレンオキシドの3官能アクリルエステルを重合させてなる架橋ポリマーからなるマトリックス中にγ-ブチロラクトンを溶媒とする電解液を含有させたゲル電解質が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、4官能末端アクリロイル変性アルキレンオキシドからなるポリマーをマトリックスとするゲル電解質も知られている（例えば、特許文献2参照）。)

30

【0009】

このようなポリエーテル系ポリマーは、電解液との相溶性が高く、均一で電導度の高いゲル電解質を形成するが、しかし、このゲル電解質は、単独では、その機械的強度が低いので、正極負極を短絡が起こらないように隔離することは困難であり、セパレータとの併用が不可欠である。また、リチウムイオン二次電池における一般的な電解質であるヘキサフルオロリン酸リチウムを電解質塩として用いた時、上記ポリマーの分解が起こるので、得られる電池の耐久性に問題がある。

【0010】

【特許文献1】特開平8-298126号公報（第3～4頁）

40

【特許文献2】特開平1 1 -176452号公報（第1頁）

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来のゲル電解質電池の製造における上述したような問題を解決するためになされたものであって、熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを多孔質フィルムに担持させてなる接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムを提供することを目的とする。本発明によれば、このような接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムに電極を圧着し、加熱することによって、電極を多孔質フィルムに強固に接着させた多孔質フィルム／電極接合体を得ることができ、このような多孔質フィルム／電極接合体を用いることによって、部材の相互のずり移動なく、電池を効率よく組み立てることができ、しかも、電池を組み立てた後は、上記

50

【0019】

上記(メタ)アクリル酸エステルとしては、例えば、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、イソオクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート等のように、アルキル基における炭素原子数が1~12のアルキルエステルが好ましく用いられる。

【0020】

また、本発明によれば、上記反応性ポリマーは、そのガラス転移温度が0℃以下でもよく、この場合には、得られる接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムに室温にて電極を圧着して、いわば、電極を多孔質フィルムに仮接着することができるが、しかし、本発明によれば、上記反応性ポリマーは、0~100℃、好ましくは、40~100℃の範囲のガラス転移温度を有するものであることが好ましい。このように、反応性ポリマーが0~100℃、好ましくは、40~100℃の範囲のガラス転移温度を有する場合には、通常、得られる接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムに電極を圧着して、仮接着するためには、接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムを加熱することが必要であるが、反面、例えば、接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムを積層し、又はロールに捲回して保存する場合に、その接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルム間に剥離紙を挟む必要がない利点がある。

【0021】

より詳しくは、上記反応性モノマーの具体例としては、(メタ)アクリル酸、イタコン酸、マレイン酸のようなカルボキシル基含有共重合性モノマーや、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート等に代表されるヒドロキシアルキル(メタ)アクリレートのようなヒドロキシル基含有共重合性モノマーを挙げることができる。しかし、これら以外にも、例えば、アミノ基を有する共重合性モノマーも、反応性モノマーとして用いることができる。

【0022】

特に、本発明においては、反応性ポリマーは、上述したような反応性モノマー成分を0.1~30重量%の範囲で有すると共に、(メタ)アクリル酸エステル成分や、必要に応じて、ニトリル基を有する共重合性モノマー成分、好ましくは、(メタ)アクリロニトリル成分や、スチレン、 α -メチルスチレン、酢酸ビニルのようなビニルモノマー成分を有するものであることが好ましい。特に、本発明においては、反応性ポリマーは、耐熱性と耐溶剤性にすぐれるように、ニトリル基を有する共重合性モノマー成分、好ましくは、(メタ)アクリロニトリル成分を8.0重量%まで、好ましくは、5~70重量%の範囲にて有することが好ましい。反応性ポリマーにおいて、ニトリル基を有する共重合性モノマー成分の割合が5重量%以下のときは、耐熱性と耐溶剤性の向上に殆ど効果がなく、他方、80重量%を越えるときは、得られる反応性ポリマーのガラス転移温度が100℃を越える場合があるので好ましくない。特に、本発明によれば、反応性ポリマーは、反応性モノマー成分0.1~30重量%、(メタ)アクリル酸エステル成分10~95重量%及び(メタ)アクリロニトリル4.9~60重量%からなることが好ましい。

【0023】

また、本発明によれば、分子中にヒドロキシル基を有するアクリル変性フッ素樹脂(例えば、セントラル硝子(株)製セフラルコートFG730B、ワニスとして入手することができる。)も、反応性ポリマーとして好適に用いることができる。

【0024】

前述したように、反応性ポリマーが0~100℃、好ましくは、40~100℃の範囲のガラス転移温度を有するものであるとき、多孔質フィルムに多官能性イソシアネートとそのような反応性ポリマーからなる熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤を塗布して得られる本発明による接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムは、それ自体で安定に保存することができ、また、剥離紙を用いることなく、積層し、又はロール状に捲回して保管することができる。しかし、このような場合、多孔質フィルム/電極積層体を得るには、接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムを多官能性イソシアネートが反応しない温度での加熱下に電極に

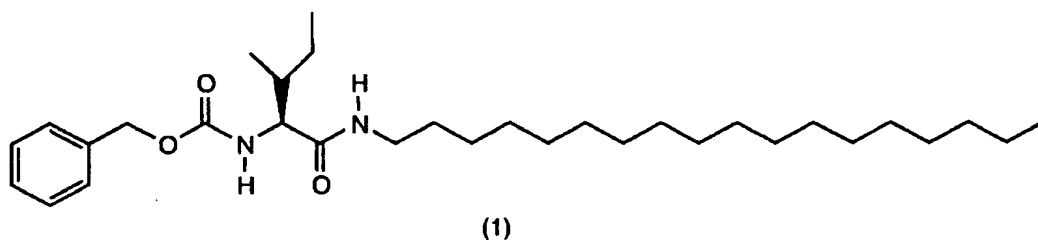
剤として知られている一群の有機化合物が好ましく用いられる。オイルゲル化剤は、例えば、「高分子加工」第45巻第1号第21～26頁（1996年）に記載されているように、油類に少量添加することによって、油全体をゼリー状に固めることができる薬剤であって、既に、種々のものが知られている。

【0032】

本発明においては、このように、ゲル化剤として、上述したように、オイルゲル化剤として知られているものであれば、特に、限定されることなく、いずれでも用いることができるが、好ましい具体例として、例えば、12-ヒドロキシステアリン酸、N-ラウロイル-L-グルタミン酸- α , γ -ビス-n-ブチルアミド、ジアルキルリン酸アルミニウム、2,3-ビス-n-ヘキサデシロキシアントラセン、トリアルキル-シス-1,3,5-シクロヘキサントリカルボキシアミド、

【0033】

【化1】



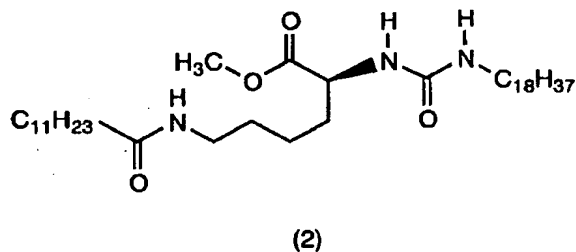
20

【0034】

で表される化合物(1)、

【0035】

【化2】



30

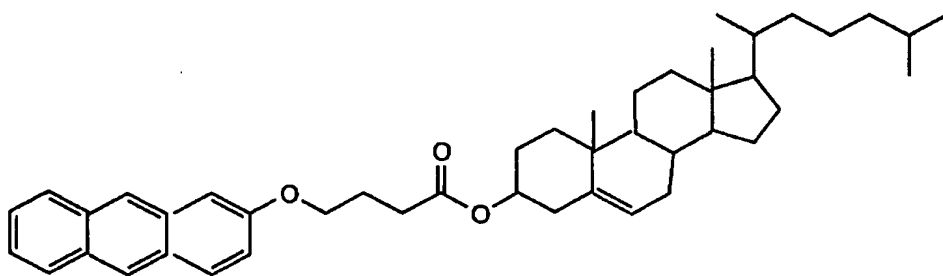
【0036】

で表される化合物(2)、

【0037】

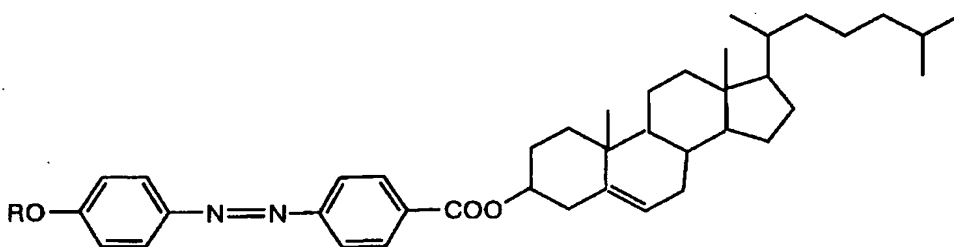
【化3】

40



(5)

10



(6)

20

【0042】

のようなコレステロール誘導体 (5) や (6) 等を挙げることができる。

【0043】

前述した熱架橋性接着剤組成物とこのようなゲル化剤とを適宜の手段にて多孔質フィルムに担持させることによって、本発明による接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムを得ることができる。

【0044】

本発明によれば、多孔質フィルムの表裏両面に上記熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを担持させて接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムとし、その表裏両面に電極、即ち、負極と正極をそれぞれ圧着し、接着して、多孔質フィルム／電極積層体としてもよく、また、多孔質フィルムの一方向の表面にのみ、上記熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを担持させて接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムとし、その表面に電極、即ち、負極又は正極のいずれかを圧着し、接着して、多孔質フィルム／電極積層体としてもよい。

30

【0045】

多孔質フィルムへの熱架橋性接着剤組成物の担持量は、多ければ多い程、得られるゲル電解質において、電極との接着性にはすぐれるが、反面、接着剤組成物による多孔質フィルムの被覆率が高くなるので、得られる電池の特性が低下するおそれがある。反対に、接着剤組成物の多孔質フィルムへの担持量が少なすぎるときは、得られる電池において、多孔質フィルム（セパレータ）が電極との接着性に劣ることとなり、場合によっては、多孔質フィルム（セパレータ）と電極との間に接着が得られない。同様に、多孔質フィルムへのゲル化剤の担持量も、多ければ多い程、電解液を容易にゲル化することができるが、しかし、余りに多すぎるときは、得られる電池の特性が低下する。他方、ゲル化剤の担持量が少なすぎるときは、得られる電池の特性には有害な影響はないが、電解液をゲル化させ難い。

40

【0046】

そこで、本発明によれば、熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを多孔質フィルムに担持させる際に、例えば、熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを多孔質フィルムに塗布して担持

50

【0052】

本発明によれば、上述したように、接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムに電極を圧着して、電極中に接着剤組成物を一部、圧入して、多孔質フィルム／電極積層体とし、次いで、この積層体を加熱し、多孔質フィルム／電極積層体中の熱架橋性接着剤組成物を架橋、硬化させて、多孔質フィルム／電極接合体を得る。従って、本発明によれば、熱架橋性接着剤組成物の多孔質フィルムへの塗布厚みは、それほど大きくなくとも、例えば、 $5\mu\text{m}$ 程度の塗布厚みであっても、多孔質フィルムと電極との間に実用的に十分な強度の接着を得ることができる。

【0053】

電池を組み立てるには、上述したようにして、多孔質フィルム／電極接合体を調製した後、これを電池の電極板を兼ねる電池缶内に仕込んだ後、この電池缶中に電解液を注入し、加熱して、上記接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムの担持するゲル化剤を融解させて電解液中に溶出させ、次いで、室温まで放冷すれば、ゲル化剤が電解液をゲル化させる。即ち、ゲル電解質を形成する。他方、ゲル化剤が溶出した後の多孔質フィルムは、依然として、正負電極と接着を保持しつつ、これらを隔離し、その短絡を防止するセパレータとして機能し、かくして、ゲル電解質電池を得ることができる。

【0054】

本発明によれば、上述したようにして、多孔質フィルム／電極積層体を得た後、これを加熱して、接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムが担持する熱架橋性接着剤組成物を架橋、硬化させて、多孔質フィルム／電極接合体を得る。ここに、熱架橋性接着剤組成物の架橋、硬化は、通常、 $40\sim 60^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度で行わせるのが好ましい。この架橋、硬化を余りに高い温度で行わせるときは、電池素子の劣化を引き起こすおそれがある。熱架橋性接着剤組成物の架橋、硬化は、例えば、熱架橋性接着剤組成物として、多官能イソシアネートとこの多官能イソシアネートのイソシアネート基と反応し得る官能基を有する反応性ポリマーとからなるものであるときは、上記多官能イソシアネートと反応性ポリマーとの反応によって行われる。

【0055】

本発明によれば、電池の組み立てにおいて、接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムの担持するゲル化剤を融解させ、電解液中に溶出させるには、通常、電解液中の接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムを温度 $60\sim 100^{\circ}\text{C}$ で10分から2時間程度加熱することが好ましい。上記温度が高すぎるときは、電池素子を劣化させるおそれがあり、他方、上記温度が低すぎるときは、得られる電池において、ゲル電解質が形成されないおそれがある。また、上記時間が長すぎるときも、電池素子を劣化させるおそれがあり、他方、上記時間が短すぎるときは、得られる電池において、ゲル電解質が形成されないおそれがある。このようにして、電解液中の接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムからゲル化剤を電解液中に溶出させた後、実恩まで冷却すれば、ゲル化剤は電解液をゲル化して、ゲル電解質が形成される。他方、このようにして、ゲル化剤が溶出した後の多孔質フィルムには、依然として、電極が接着されており、このような多孔質フィルムは、得られる電池において、セパレータとして機能する。

【0056】

上記電解液は、電解質塩を適宜の有機溶媒に溶解してなる溶液である。上記電解質塩としては、水素、リチウム、ナトリウム、カリウム等アルカリ金属、カルシウム、ストロンチウム等のアルカリ土類金属、第三級又は第四級アンモニウム塩等をカチオン成分とし、塩酸、硝酸、リン酸、硫酸、ホウフッ化水素酸、フッ化水素酸、ヘキサフルオロリン酸、過塩素酸等の無機酸、カルボン酸、有機スルホン酸又はフッ素置換有機スルホン酸等の有機酸をアニオン成分とする塩を用いることができる。これらのなかでは、特に、アルカリ金属イオンをカチオン成分とする電解質塩が好ましく用いられる。

【0057】

このようなアルカリ金属イオンをカチオン成分とする電解質塩の具体例としては、例えば、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カリウム等の過塩素酸アルカリ金属

10

20

30

40

50

取り出して、十分に水洗した後、減圧乾燥させた。

【0067】

このようにして得られた反応性ポリマー100部に平均粒子径 $1.2\mu\text{m}$ のケイ砂微粉末15部を加え、これをトルエン／メチルエチルケトン（重量比75／25）混合溶剤に溶解させて、上記反応性ポリマーの20%濃度の溶液を調製した。

【0068】

次に、この反応性ポリマー溶液にその固形分100部に対して、ヘキサメチレンジイソシアネート3モル部にトリメチロールプロパン1モル部を付加させてなるブロック化ヘキサメチレンジイソシアネート2.7部を配合して、熱架橋性接着剤組成物を調製した。

【0069】

参考例2

（電極の調製）

コバルト酸リチウム（ LiCoO_2 、平均粒径 $1.5\mu\text{m}$ ）と黒鉛粉末とポリフッ化ビニリデン樹脂を重量比85：10：5で混合して、これを固形分濃度15重量%となるように、N-メチル-2-ピロリドンを用いてスラリーとした。このスラリーを厚み $20\mu\text{m}$ のアルミニウム箔上に塗工機にて厚み $200\mu\text{m}$ に塗布し、 80°C で1時間乾燥し、 120°C で2時間乾燥した後、ロールプレスにて加圧して、厚み $100\mu\text{m}$ の正極シートを得た。

【0070】

黒鉛粉末とポリフッ化ビニリデン樹脂を重量比95：5で混合して、これを固形分濃度15重量%となるように、N-メチル-2-ピロリドンを用いてスラリーとした。このスラリーを厚み $20\mu\text{m}$ の銅箔上に塗工機にて厚み $200\mu\text{m}$ に塗布し、 80°C で1時間乾燥し、 120°C で2時間乾燥した後、ロールプレスにて加圧して、厚み $100\mu\text{m}$ の負極シートを得た。

【0071】

（参照電池の作製）

上記正極シートと負極シートをそれぞれ直径 15mm の円盤に打ち抜いた。また、直径 20mm 、厚さ $25\mu\text{m}$ 、空孔率50%のポリエチレン樹脂製の多孔質フィルムからなる円盤状のセパレータを用意した。上記負極、セパレータ及び正極をこの順序に積層し、これを電池容器内に収容して、電池容器内に電解液を注入した後、封口して、2016サイズのコイン型リチウムイオン二次電池を組み立てた。この電池について、 0.2CmA のレートにて5回充放電を行って、放電容量を求めた。

【0072】

（電池特性の評価）

以下の実施例にて得られたコイン型リチウムイオン二次電池を 0.2CmA のレートにて5回充放電を行ったときの放電容量を求め、上記参照電池の放電容量に対する百分比（%）にて電池特性を評価した。

【0073】

実施例1

（多孔質フィルム／電極接合体の作製）

上記熱架橋性接着剤組成物15重量部と前記ゲル化剤（3）85重量部とを均一に混合し、これをポリエチレン樹脂製多孔質膜（厚さ $25\mu\text{m}$ 、空孔率50%、平均孔径 $0.1\mu\text{m}$ ）の表裏の両面の全面に $10\text{g}/\text{m}^2$ の割合でそれぞれ塗布した後、乾燥し、溶剤を除去して、ポリエチレン樹脂製多孔質膜に熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを担持させて接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムを得た。

【0074】

この接着剤／ゲル化剤担持多孔質フィルムの表面に正極を沿わせると共に、裏面に負極を沿わせた後、温度 80°C 、圧力 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ で5分間加熱、加圧し、正負の電極を上記多孔質フィルムに圧着し、更に、この後、温度 50°C の恒温器中に7日間投入して、多官能性イソシアネートを反応性ポリマーと反応させ、架橋させて、かくして、多孔質フィ

10

20

30

40

50

にて99%であった。また、電池を分解して調べた結果、多孔質フィルムと電極の接着が保持されていると共に、電解液が電解質ゲルを形成していることが確認された。

【0084】

実施例4

実施例1と同様にして、前記熱架橋性接着剤組成物25重量部と前記ゲル化剤(2)75重量部とを均一に混合し、これをポリエチレン樹脂製多孔質膜(厚さ25 μm 、空孔率50%、平均孔径0.1 μm)の表裏の両面の全面に10 g/m^2 の割合でそれぞれ塗布した後、乾燥し、溶剤を除去して、ポリエチレン樹脂製多孔質膜に熱架橋性接着剤組成物とゲル化剤とを担持させて接着剤/ゲル化剤担持多孔質フィルムを得た。

【0085】

実施例1と同様にして、多孔質フィルム/電極接合体を得た後、これをコイン型電池用缶に仕込み、前記電解液を上記多孔質フィルムに対して70 g/m^2 の割合でこのコイン型電池の缶内に注入した後、電池用缶を封口し、90℃で1時間加熱して、上記多孔質フィルム/電極接合体が担持するゲル化剤を融解させ、電解液中に溶出させ、この後、室温にまで放冷して、コイン型リチウムイオン二次電池を組立てた。

【0086】

このようにして得られた電池の放電容量は、前述した参照電池の放電容量に対する百分比にて95%であった。また、電池を分解して調べた結果、多孔質フィルムと電極の接着が保持されていると共に、電解液が電解質ゲルを形成していることが確認された。

【0087】

比較例1

実施例1において、前記熱架橋性接着剤組成物90重量部と前記ゲル化剤(3)10重量部とを用いた以外は、実施例1と同様にして、コイン型リチウムイオン二次電池を組立てた。このようにして得られた電池の放電容量は、前述した参照電池の放電容量に対する百分比にて58%であった。また、電池を分解して調べた結果、多孔質フィルムと電極の接着が保持されていたが、電解液は電解質ゲルを形成していなかった。

【0088】

比較例2

実施例2において、前記熱架橋性接着剤組成物1重量部と前記ゲル化剤(4)99重量部とを用いた以外は、実施例2と同様にして、コイン型リチウムイオン二次電池を組立てた。このようにして得られた電池の放電容量は、前述した参照電池の放電容量に対する百分比にて98%であった。また、電池を分解して調べた結果、電解液が電解質ゲルを形成していることが確認されたが、多孔質フィルムは電極に接着していなかった。

【0089】

比較例3

実施例3において、前記熱架橋性接着剤組成物と前記ゲル化剤(1)とをポリエチレン樹脂製多孔質膜(厚さ25 μm 、空孔率50%、平均孔径0.1 μm)に0.2 g/m^2 の割合でそれぞれ塗布した以外は、実施例3と同様にして、コイン型リチウムイオン二次電池を組立てた。このようにして得られた電池の放電容量は、前述した参照電池の放電容量に対する百分比にて98%であった。また、電池を分解して調べた結果、多孔質フィルムと電極の接着が保持されていたが、電解液は電解質ゲルを形成していなかった。

【0090】

比較例4

実施例4において、前記熱架橋性接着剤組成物と前記ゲル化剤(2)とをポリエチレン樹脂製多孔質膜(厚さ25 μm 、空孔率50%、平均孔径0.1 μm)に50 g/m^2 の割合でそれぞれ塗布した以外は、実施例4と同様にして、コイン型リチウムイオン二次電池を組立てた。この電池を分解して調べた結果、多孔質フィルムと電極の接着が保持されていると共に、電解液が電解質ゲルを形成していることが確認されたが、しかし、電池の放電容量は、前述した参照電池の放電容量に対する百分比にて36%であった。

【0091】

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 2/16	H O 1 M 2/16	5 H 0 2 9
H O 1 M 10/04	H O 1 M 10/04	
// H O 1 M 10/40	H O 1 M 10/40	
C O 8 L 23:00	C O 8 L 23:00	

(72)発明者 喜井 敬介

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

Fターム(参考) 4F074 CC10Z CE02 CE16 CE26 CE34 CE35 CE56 CE86 DA02 DA03
 DA20 DA23 DA24
 4J004 AA02 AA14 AA16 AA17 CC02 CC07 FA05
 4J040 EF181 EF281 EF291 EF301 EF331 CA05 GA07 HB30 HB46 HC10
 HC14 HC19 HD21 LA02 MA02 MA10 NA19
 5H021 AA06 BB01 BB12 CC04 EE06 EE09 EE32 EE39 HH06
 5H028 AA05 BB03 BB05 BB10 BB19 EE06 HH08
 5H029 AJ14 AK01 AK03 AL06 AL07 AL12 BJ12 CJ02 CJ11 CJ12
 CJ13 DJ04 EJ12 HJ14